

11.

Oblicz masę Ziemi przyjmując jej promień  $r=6370\text{km}$ . (Odp.:  $M_z = 5.96 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ )

Dane:  $R_z = 6370 \text{ km}$  ← promień ziemi  
 $G = 6.67408 \cdot 10^{-11} \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2} \right]$   
 $g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Na powierzchni ziemi mamy równość:  $mg = \frac{GM_z m}{R_z^2}$   
 $g = \frac{GM_z}{R_z^2} \Rightarrow M_z = \frac{g R_z^2}{G}$

$$M_z = \frac{9.81 \cdot (6370 \cdot 10^3)^2}{6.667 \cdot 10^{-11}} \left[ \frac{\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m}^2 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}}{\text{m}^3} = \text{kg} \right] = 5.96 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

13.

Jaka jest wartość przyspieszenia ziemskiego na szczycie góry Mont Everest (8848m). Średni promień Ziemi wynosi 6370km (Odp.:  $g = 9.77 \text{ m/s}^2$ )

Dane:  $R_z = 6370 \text{ km}$       Szuka  $g_E = ?$   
 $h = 8848 \text{ m} = 8.848 \text{ km}$

na górze Mont Everest

$$1^\circ \quad mg_E = \frac{GM_z m}{(R_z + h)^2} \Rightarrow g_E = \frac{G \cdot M_z}{(R_z + h)^2} = \frac{G \cdot g \cdot R_z^2}{G (R_z + h)^2} = \frac{g \cdot R_z^2}{(R_z + h)^2}$$

$$2^\circ \quad mg = \frac{G \cdot M_z m}{R_z^2} \Rightarrow M_z = \frac{g R_z^2}{G}$$

na powierzchni ziemi

$$g_E = 9.7828 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

17.

Jakiego przyspieszenia będą doznawać spadające swobodnie obiekty na planetoidzie o średnicy 30km? Zakładamy, że gęstość planetoidy jest taka sama jak gęstość Ziemi i że Ziemia ma średnicę 12740km. (Odp.:  $g = 2.3 \text{ cm/s}^2$ )

Dane:  
 $D = 30 \text{ km} = 2 \cdot R$   
 $D_z = 12740 \text{ km} = 2 \cdot R_z$   
 $g_z = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$   
 $\rho_p = \rho_z$  ← gęstość

gęstość Ziemi

$$1^\circ \quad \rho_z = \frac{M_z}{V_z} = \frac{g R_z^2}{G \frac{4}{3} \pi R_z^3} = \frac{g \cdot 3}{G \cdot 4 \cdot \pi \cdot R_z}$$

$$2^\circ \quad mg = \frac{GM_z m}{R_z^2} \Rightarrow M_z = \frac{g R_z^2}{G}$$

$$3^\circ \quad V_z = \frac{4}{3} \pi R_z^3$$

$$4^\circ \quad \text{Na planetoidzie} \quad mg_x = \frac{G \cdot M_p \cdot m}{R^2}$$

$$g_x = \frac{G}{R^2} \rho \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow g_x = \frac{G \cdot \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3}{R^2} = \frac{R \cdot g}{R_z} = 0.023 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

5.  $M_p$  - masa planetoidy

$$M_p = \rho_p \cdot V_p = \rho \frac{4}{3} \pi R^3$$